

Filling washing soln. container of washing machine

Publication number: DE4431654

Publication date: 1996-03-07

Inventor: AVENWEDDE JOSEF (DE); ERBE FRIEDEMANN (DE);
GRAUTE BERNHARD (DE); HOELSCHER ELISABETH
(DE); MERLING BERND (DE); NIEHAUS DETLEF (DE);
OLSCHEWSKI RUEDIGER (DE); SCHAEFFERSMANN
WILFRIED (DE); SIEDING DIRK (DE)

Applicant: MIELE & CIE (DE)

Classification:

- international: D06F39/08; D06F39/08; (IPC1-7): D06F33/02

- european: D06F39/08N

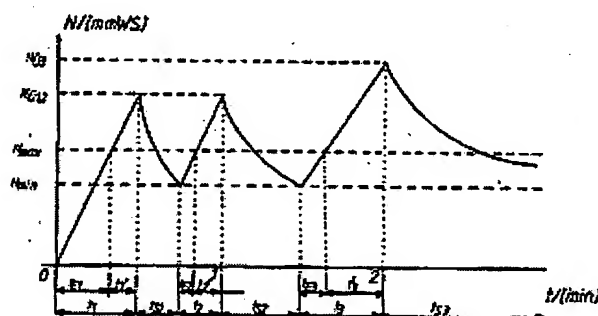
Application number: DE19944431654 19940906

Priority number(s): DE19944431654 19940906

Report a data error here

Abstract of DE4431654

A process for filling a washing soln. container (2) of a washing machine in an initial program stage involves registering the water level by means of a level sensor with at least one reference level (N_{min}). The container (2) is at first filled up to a level which lies above the reference level (N_{min}). The absorption time (TS) is measured until the water level has sunk to the reference level (N_{min}) with the help of a time measuring device. An overfilling level is determined in one of the subsequent filling steps. Also claimed is the associated washing machine.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 44 31 654 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁸:
D 06 F 33/02

②1 Aktenzeichen: P 44 31 654.2
②2 Anmeldetag: 6. 9. 94
④3 Offenlegungstag: 7. 3. 96

DE 44 31 654 A 1

⑦1 Anmelder:
Miele & Cie GmbH & Co, 33332 Gütersloh, DE

⑦2 Erfinder:
Avenwedde, Josef, 33415 Verl, DE; Erbe,
Friedemann, 33378 Rheda-Wiedenbrück, DE; Graute,
Bernhard, 33397 Rietberg, DE; Hölscher, Elisabeth,
48231 Warendorf, DE; Merling, Bernd, 33659
Bielefeld, DE; Niehaus, Detlef, 44269 Dortmund, DE;
Olschewski, Rüdiger, 33378 Rheda-Wiedenbrück,
DE; Schäffersmann, Wilfried, 33729 Bielefeld, DE;
Sieding, Dirk, 44534 Lünen, DE

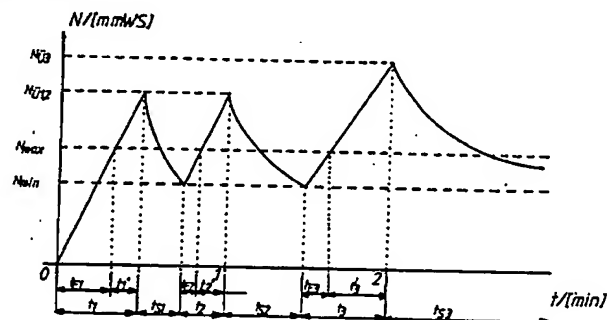
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 30 30 491 C2
DE 43 04 031 A1
DE 42 42 414 A1
DE 41 38 836 A1
DE 41 22 307 A1
DE 34 16 639 A1
DE 30 30 501 A1

⑤4 Verfahren zum Füllen eines Laugenbehälters einer Waschmaschine

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Füllen eines Laugenbehälters einer Waschmaschine, insbesondere in einem ersten Programmabschnitt wie z. B. der Vorwäsche oder Hauptwäsche, in dem der Wasserstand durch einen Niveausensor mit mindestens einem Referenzniveau erfaßt wird. Um neben einer Senkung des Wasserverbrauchs eine schnelle Durchfeuchtung der Wäsche zu ermöglichen, wird ein Verfahren mit folgenden Schritten vorgeschlagen:

- Füllen des Laugenbehälters bis zu einem über dem Referenzniveau (N_{min}) liegenden Füllniveau ($N_{01,2}$) in mindestens einem Füllschritt,
- Messen der Saugzeit(en) (t_{S1} ; t_{S2}) bis zum Absinken des Wasserstands auf das Referenzniveau (N_{min}) mit Hilfe einer Zeitmeßeinrichtung,
- Bestimmen eines Überfüllniveaus (N_{03}) in einem der folgenden Füllschritte in Abhängigkeit von der(den) gemessenen Saugzeit(en) (t_{S1} ; t_{S2}).



DE 44 31 654 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Füllen eines Laugenbehälters einer Waschmaschine, insbesondere in einem ersten Programmabschnitt wie z. B. der Vorwäsche oder Hauptwäsche, in dem der Wasserstand durch einen Niveausensor mit mindestens einem Referenzniveau erfaßt wird.

Daneben betrifft die Erfindung eine Waschmaschine zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Bei Waschmaschinen ist es allgemein bekannt, im ersten Programmabschnitt, z. B. der Vorwäsche oder Hauptwäsche, den Wassereinflaß im Laugenbehälter niveaugesteuert vorzunehmen. Dies verhindert Störungen im Wasserstand durch unterschiedliche Druckverhältnisse in der Wasserleitung.

Als Niveauschalter wird dabei in konventionellen Waschautomaten ein digital messendes Drucksystem, ein sogenannter Druckwächter verwendet. Solche Meßsysteme sind durch einen Schalterpunkt und einen Rückschalterpunkt beschreibbar. Beim Befüllen des Laugenbehälters strömt zunächst bis zum Niveau N_{\max} Wasser ein. In diesem Punkt schaltet der Druckwächter und die Wasserezufuhr wird unterbrochen. Bedingt durch das Saugvermögen der Wäsche sinkt anschließend der Wasserstand, bei Unterschreiten des Niveaus N_{\min} erfolgt ein Rückschalten und somit ein erneuter Füllschritt. Der Bereich zwischen Rückschalterpunkt und Schalterpunkt bzw. zwischen den beiden Niveaus N_{\min} und N_{\max} wird als Schalthysterese S_H bezeichnet. Das Wasserniveau, das sich nach einigen Füllschritten nach der sogenannten Durchfeuchtungsphase einstellt, liegt innerhalb der Schalthysterese S_H (zwischen N_{\max} und N_{\min}).

Eine Senkung des Niveaus N_{\min} zur Eingrenzung des Wasserverbrauchs ist kritisch, weil hierdurch die Gefahr des Trockenheizens mit anschließender Zerstörung der Wäsche gegeben ist. Aus diesem Grund ist es naheliegend und aus der DE 30 30 501 A1 bekannt, den Wasserverbrauch durch Verkleinerung der Hysterese S_H unter Beibehaltung von N_{\min} zu verringern. Das ist aber mit dem Nachteil verbunden, daß es zu sehr vielen Füllschritten mit kleinen Wasserzulaufmengen kommt, ehe die Wäsche vollständig durchfeuchtet ist. Neben den unerwünschten zahlreichen Schaltungen des Wassereinflaßventils, die zu Geräuschen und Druckstößen in der Leitung führen, verschlechtert sich durch die kleinen Wassermengen bei den einzelnen Füllschritten die Einspülung der Waschmittel. Außerdem verlängert sich die Durchfeuchtungszeit für die Wäschebeladung, was bei konstanter Programmdauer die Wascheffizienz verringert.

Ein weiterer Nachteil der bisherigen Steuerungen von WA ist die zu geringe Reduzierung des Wasser- und Energieverbrauchs bei Teilbeladungen in Koch-/Buntwäsche-Programmen. Dies ist an einer wesentlich höheren gewichtsspezifischen Wasser- und Energieaufnahme gegenüber voller Nennbeladung ersichtlich.

Der Erfindung liegt somit das Problem zugrunde, ein Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters einer Waschmaschine zu offenbaren, bei dem neben einer Senkung des Wasserverbrauchs eine schnelle Durchfeuchtung der Wäsche ermöglicht wird. Außerdem liegt der Erfindung das Problem zugrunde, eine zur Durchführung eines solchen Verfahrens geeignete Waschmaschine zu schaffen.

Erfindungsgemäß werden diese Probleme durch ein Verfahren mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen und durch eine Waschmaschine mit den in

Anspruch 12 angegebenen Merkmalen gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen des Verfahrens und Ausgestaltungen der Waschmaschine ergeben sich aus den jeweils nachfolgenden Unteransprüchen.

Die mit der erfindungsgemäßen Ausbildung des Verfahrens erreichbaren Vorteile bestehen darin, daß ein Füllen des Laugenbehälters in wenigen Füllschritten ermöglicht wird. Hierdurch wird der Wassereinflaß beschleunigt. Daneben wird in einem sehr frühen Stadium des Wassereinflaßes die Beladungsmenge und die Beladungsart durch Auswertung des Saugverhaltens berücksichtigt. Dies führt zu einer Senkung der Verbrauchswerte und Verbrauchstoleranzen. Ein weiterer Vorteil besteht in der Verringerung der Schaltspiele des Druckwächters und des Magnetventils, wodurch deren Lebensdauer verlängert wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt das Füllniveau über einem für den Waschbetrieb vorgegebenen Maximalniveau. Hierdurch wird die Meßzeit für das Saugverhalten der Wäsche verlängert, was zu einer genaueren Berechnung der folgenden Überfüllniveaus führt.

Daneben hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Niveaudifferenz zwischen dem Referenzniveau und dem Maximalniveau auf einen Wert zwischen 15 mm und 25 mm zu begrenzen. Hierdurch wird der Wasserverbrauch bei einem späten Nachtanken bis zum Maximalniveau weiter eingeschränkt.

Es ist weiterhin vorteilhaft, bei Verwendung eines schaltenden Druckwächters die Zeit vom Erreichen des Schalterpunkts bis zum Erreichen der Füllniveaus oder Überfüllniveaus aus der Zeit bis zum Erreichen des Schalterpunkts zu berechnen. Hierdurch kann eine vom jeweiligen Wasserdruck unabhängige Einlaufmenge realisiert werden.

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird als Niveausensor ein an sich bekannter analoger Drucksensor zu verwendet und alle Wasserzulaufe erfolgen niveaugeregelt. Hierdurch wird eine aufwendige Zeitsteuerung des Wasserzulaufs vermieden.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und werden nachstehend näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Waschmaschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Bauelemente zur Steuerung und Durchführung des Verfahrens zum Füllen des Laugenbehälters (2) bei einer Waschmaschine mit einem schaltenden Druckwächter (DS);

Fig. 3 den Ablauf eines Füllvorgangs bei einer Waschmaschine mit schaltendem Druckwächter (DW);

Fig. 4 ein Blockschaltbild der Bauelemente zur Steuerung und Durchführung des Verfahrens zum Füllen des Laugenbehälters (2) bei einer Waschmaschine mit einem analogen Drucksensor (ADS);

Fig. 5 den Ablauf eines Füllvorgangs bei einer Waschmaschine mit einem analogen Drucksensor (ADS).

Die Waschmaschinentrommel (1) ist in bekannter Weise im Laugenbehälter (2) drehbar gelagert. Sie wird durch einen Motor (3) angetrieben. Ein mit dem Motor (3) gekoppelter Tachogenerator (TG) greift ein Motordrehzahlsignal zur Regelung ab.

Zur Wasserstandsmessung ist mit dem Abflußbereich (4) des Laugenbehälters (2) eine Steigleitung (5) versehen, innerhalb der ein Niveausensor (6) in Form eines schaltenden Druckwächters oder eines analogen Druck-

sensors angeordnet ist. Der Zulauf des Frischwassers in den Laugenbehälter (2) erfolgt über eine Leitung (7), in der sich ein Magnetventil (MV) befindet. Vorzugsweise kommen Magnetventile (MV) mit einem geringen Volumenstrom-Toleranzbereich über einen möglichst großen Druckbereich zum Einsatz. Der Wasserzulauf ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt, so daß nur der Zufluß über den Waschmitteleinspülkasten (8) symbolisiert ist.

Die Erhitzung des zugelaufenen Wassers erfolgt durch eine Heizung (H) im Abflußbereich (4) des Laugenbehälters (2), wobei die Wassertemperatur über einen Temperatursensor (TS) geregelt wird. Aus Sicherheitsgründen erfolgt ein Einschalten der Heizung (H) erst, nachdem durch den Niveausensor (6) das Niveau N_{\max} seniert wird. Beim Rückgang des Wasserstands auf N_{\min} erfolgt eine sofortige Abschaltung. Hierdurch wird ein Trockenheizen vermieden.

In Fig. 2 ist das Zusammenwirken der Bauelemente zur Steuerung und Durchführung des Verfahrens zum Füllen des Laugenbehälters (2) bei einer Waschmaschine mit einem schaltenden Druckwächter (DW) in einem Blockschaltbild dargestellt. Zentrales Steuerungsorgan ist der Steuerrechner (μP) der Programmsteuereinrichtung. Er regelt die Motordrehzahl, die Wassertemperatur und den Wasserstand im Laugenbehälter (2) mit Hilfe von Stellelementen (Leistungsteil (LT), Heizungsrelais (H), Magnetventil (MV)), an die er Steuersignale abgibt. Hierzu empfängt er von Sensoren (Tachogenerator (TG), Temperatursensor (TS), Druckwächter (DW)) Zustandssignale. Außerdem beinhaltet die Programmsteuereinrichtung eine Zeitmeßeinrichtung (ZE), einen Datenspeicher (DSP) zur Ablage von Zeitdaten, die durch die Zeitmeßeinrichtung (ZE) ermittelt werden und einen Festwertspeicher (FSP).

Die Zustandssignale vom Druckwächter (DW) und die Schaltsignale zum Magnetventil (MV) werden vom Steuerrechner (μP) an die Zeitmeßeinrichtung (ZE) weitergegeben. Zur Realisierung eines zeitgesteuerten, vom Leitungsdruck unabhängigen Wassereinflaß mißt die Zeitmeßeinrichtung (ZE) die Zeit (t_{E1} ; t_{E2} ; t_{E3}) zwischen dem Öffnen des Magnetventils und dem Erreichen des Schaltpunkts (N_{\max}). Der Steuerrechner multipliziert diese Zeit (t_{E1} ; t_{E2} ; t_{E3}) mit im folgenden beschriebenen Faktoren (F_1 ; F_2 ; F_3) und verlängert die Öffnungszeit um den so erhaltenen Zeitwert (t_1' ; t_2' ; t_3'), so daß ein über N_{\max} liegendes Füllniveau ($N_{01,2}$) oder Überfüllniveau (N_{03}) erreicht wird. Nach dem Schließen des Magnetventils mißt die Zeitmeßeinrichtung die Saugzeiten (t_{S1} ; t_{S2} ; t_{S3}) bis zum Erreichen des Rückschaltpunkts des Druckwächters. Die Schalthysterese S_H zwischen Rückschaltpunkt (N_{\min}) und Schaltpunkt (N_{\max}) weist eine Druckdifferenz zwischen 10 und 20 mmWS, vorzugsweise 15 mmWS auf.

Die Faktoren (F_1 ; F_2 ; F_3) sind in einem Festwertspeicher abgelegt. F_1 und F_2 sind Konstanten, die im ersten und zweiten Füllschritt eine Auffüllung bis zu einem vorgegebenen Füllniveau ($N_{01,2}$) gewährleistet. Der Faktor F_3 ist als von den Saugzeiten t_{S1} und t_{S2} abhängige Variable in einer Tabelle abgelegt, welche mit einem Fuzzy-Logic-Algorithmus erstellt worden ist. Auf diese Weise wird im dritten Füllschritt ein vom Saugverhalten der Wäsche abhängiges Überfüllniveau angesteuert. Neben den Saugzeiten t_{S1} und t_{S2} können die Schwingungsamplituden des vom Tachogenerator ermittelten Drehzahlsignals berücksichtigt werden. Hier ist insbesondere die Regelabweichung S_{dn} zwischen der gemessenen Ist-drehzahl und der von der Programmsteuerein-

richtung vorgegebenen Soll-drehzahl ein gutes Maß für die Art und die Menge der in die Trommel (1) eingefüllten Wäsche.

Der Ablauf eines Füllvorgangs bei einer Waschmaschine mit schaltendem Druckwächter (DW) ist in Fig. 3 dargestellt. Der erste Einlauf erfolgt vom Niveau 0 mm und, wie bei allen folgenden Füllschritten, bei stillgesetzter Trommel (1). Dabei wird die Zeit t_{E1} bis zum Erreichen des Schaltpunkts N_{\max} gemessen. Nach dem Erreichen des Schaltpunkts wird die Zeit t_{E1} mit F_1 multipliziert und die Einschalt-dauer des Magnetventils (MV) um die so erhaltene Zeit t_1 verlängert. Auf diese Weise wird das Füllniveau $N_{01,2}$ erreicht. Anschließend wird das Magnetventil (MV) geschlossen und die Trommel (1) gedreht. Dabei wird die Regelabweichung (S_{dn}) zwischen der vom Tachogenerator (TG) gemessenen Ist-drehzahl und der von der Programmsteuereinrichtung vorgegebenen Soll-drehzahl des Motors (3) gemessen.

Die Saugzeit t_{S1} wird vom Schließen des Magnetventils (MV) bis zum Erreichen des Rückschaltniveaus N_{\min} gemessen. Ist sie größer als eine vorbestimmte Zeit $t_{S1\max}$, so läßt dies auf eine Wäsche mit schlechten Saugeigenschaften und/oder eine starke Unterbeladung schließen, bei der ein zusätzliches Nachtanken mit Überfüllen überflüssig ist und nur zu einem hohen Wasserverbrauch führen würde.

In diesem Fall werden weitere Füllschritte mit Füllung über N_{\max} unterdrückt und es erfolgt lediglich eine niveaugesteuerte Wasserstandsüberwachung.

Im zweiten Füllschritt wird die Zeit t_{E2} vom Einschalten des Magnetventils (MV) bei N_{\min} bis zum Erreichen des Schaltpunkts N_{\max} gemessen. Um wieder das Füllniveau $N_{01,2}$ zu erreichen, wird t_{E2} mit einem konstanten Faktor F_2 multipliziert und die Einschaltzeit des Magnetventils (MV) um die so erhaltene Zeit t_2' verlängert. Auch hier erfolgt das Auffüllen bei stillgesetzter Trommel (1). Anschließend wird die Trommel (1) gedreht und wiederum die Regelabweichung S_{dn} und die zweite Saugzeit t_{S2} gemessen. Überschreitet die zweite Saugzeit einen vorgegebenen Wert $t_{S2\max}$, werden wieder weitere Füllschritte mit Füllung über N_{\max} unterdrückt und es erfolgt lediglich eine niveaugesteuerte Wasserstandsüberwachung.

Im Anschluß an den zweiten Füllschritt ruft der Steuerrechner (μP) in Abhängigkeit von den Saugzeiten t_{S1} und t_{S2} und der Regelabweichung S_{dn} aus einer mit einem Fuzzy-Logic-Algorithmus erstellten Tabelle den Faktor F_3 ab und berechnet aus t_{E3} die restliche Einschaltzeit t_3' des Magnetventils (MV) und das daraus resultierende Überfüllniveau N_{03} .

Nach Erreichen des Überfüllniveaus N_{03} wird das Magnetventil (MV) abgeschaltet und die Saugzeit t_{S3} gemessen. Für den Fall, daß die Saugzeit $t_{S3\max}$ unterschritten wird, was auf eine stark saugfähige Beladung schließen läßt, kann sich ein vierter und evtl. ein fünfter Füllvorgang mit konstanten Faktoren F_4 und F_5 und damit vorgegebenen Füllniveaus $N_{04,5}$ anschließen. Ansonsten erfolgt lediglich bei Erreichen des Rückschaltpunkts N_{\min} ein Auffüllen bis zum Schaltpunkt N_{\max} , also eine niveaugesteuerte Wasserstandsüberwachung. Bei Erreichen eines definierten Temperaturzustandes, bei dem alle von der Programmsteuereinrichtung vorgegebenen Heizschritte abgearbeitet worden sind, wird bei Erreichen des Rückschaltpunkts N_{\min} ein Auffüllen bis zum Schaltpunkt N_{\max} unterdrückt, wodurch eine zusätzliche Wassereinsparung gewährleistet ist.

In den Fig. 4 und 5 ist ein Blockschaltbild der Bauelemente zur Steuerung und Durchführung bzw. der Ab-

lauf des Verfahrens zum Füllen des Laugenbehälters (2) bei einer Waschmaschine mit einem analogen Drucksensor (ADS) dargestellt. Der Unterschied zu dem vorbeschriebenen Verfahren mit Verwendung eines schaltenden Druckwächters (DW) besteht bei Verwendung eines analogen Drucksensors (ADS) im Wesentlichen darin, daß alle Wassereinflüsse niveaugesteuert erfolgen. Hierdurch müssen lediglich die Saugzeiten (ts_1 ; ts_2 ; ts_3) gemessen werden, alle andern Zeitmessungen zur Berechnung von Füllzeiten entfallen, da konkrete Niveaus angesteuert werden können. Aus diesem Grund können auch die im Festwertspeicher (FSP) enthaltenen Faktoren F_1 und F_2 durch ein vorgegebenes Füllniveau ($N_{1,2}$) und die Tabelle $F_3(ts_1, ts_2, S_{dn})$ durch eine Tabelle $N_{03}(ts_1, ts_2, S_{dn})$ ersetzt werden. Ansonsten ist der Ablauf des Füllvorgangs identisch mit dem durch Fig. 3 beschriebenen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Füllen eines Laugenbehälters (2) einer Waschmaschine, insbesondere in einem ersten Programmabschnitt wie z. B. der Vorwäsche oder Hauptwäsche, in dem der Wasserstand durch einen Niveausensor mit mindestens einem Referenzniveau (N_{min}) erfaßt wird, **gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:**

- Füllen des Laugenbehälters (2) bis zu einem über dem Referenzniveau (N_{min}) liegenden Füllniveau ($N_{01,2}$) in mindestens einem Füllschritt,
- Messen der Saugzeit(en) (ts_1 ; ts_2) bis zum Absinken des Wasserstands auf das Referenzniveau (N_{min}) mit Hilfe einer Zeitmeßeinrichtung (ZE),
- Bestimmen eines Überfüllniveaus (N_{03}) in einem der folgenden Füllschritte in Abhängigkeit von der(den) gemessenen Saugzeit(en) (ts_1 ; ts_2).

2. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Waschmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Füllniveau ($N_{01,2}$) über einem für den Waschbetrieb vorgegebenen Maximalniveau (N_{max}) liegt.

3. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Waschmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Niveaudifferenz zwischen dem Referenzniveau (N_{min}) und dem Maximalniveau (N_{max}) 10 mm bis 20 mm beträgt.

4. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Waschmaschine nach Anspruch 2 oder 3 unter Verwendung eines an sich bekannten Druckwächters (DW), dadurch gekennzeichnet, daß der Druckwächter (DW) seinen Schaltpunkt beim Maximalniveau (N_{max}) und seinen Rückschaltpunkt beim Referenzniveau (N_{min}) besitzt und daß der Wasserzulauf bis zu über dem Schaltpunkt liegenden Füllniveaus ($N_{01,2}$) oder Überfüllniveaus (N_{03}) zeitgesteuert erfolgt.

5. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Waschmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeit (t_1' ; t_2' ; t_3') vom Erreichen des Schaltpunkts bis zum Erreichen der Füllniveaus ($N_{01,2}$) oder Überfüllniveaus (N_{03}) aus der Zeit (t_{E1} ; t_{E2} ; t_{E3}) bis zum Erreichen des Schaltpunkts berechnet wird.

6. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1

bis 3 unter Verwendung eines an sich bekannten analogen Drucksensors (ADS), dadurch gekennzeichnet, daß alle Wasserzulaufe niveaugeregelt erfolgen.

7. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Datenspeicher (DSP) die Saugzeiten (ts_1 , ts_2) vorangegangener Füllschritte speichert und zur Bestimmung des Überfüllniveaus (N_{03}) im folgenden Füllschritt auswertet.

8. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Waschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bestimmung des Überfüllniveaus (N_{03}) im dritten Füllschritt erfolgt.

9. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Trommelwaschmaschine mit einem Motor (3) zum Antrieb der Trommel (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserzulauf bei stillgesetzter Trommel (1) erfolgt.

10. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Trommelwaschmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Wasserzulauf während der Saugzeiten (ts_1 ; ts_2) eine Drehung der Trommel (1) erfolgt und daß zur Bestimmung des Überfüllniveaus (N_{03}) die Schwingungsamplituden des Drehzahlsignals hinzugezogen werden.

11. Verfahren zum Füllen des Laugenbehälters (2) einer Trommelwaschmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Erreichen eines definierten Temperaturzustandes der zugelaufenen Wassermenge weitere Füllschritte nicht zugelassen werden.

12. Waschmaschine zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, gekennzeichnet durch eine Zeitmeßeinrichtung zur Messung von Saugzeit(en) (ts_1 ; ts_2) bis zum Absinken des Wasserstands auf das Referenzniveau (N_{min}) und durch eine Rechneinheit zur Bestimmung eines Überfüllniveaus (N_{03}) von der(den) gemessenen Saugzeit(en) (ts_1 ; ts_2).

13. Waschmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Niveausensor (6) ein Druckwächter (DW) verwendet wird, dessen Schalthysterese zwischen seinem Schaltpunkt und seinem Rückschaltpunkt 10 mm WS bis 20 mm WS beträgt.

14. Waschmaschine nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch die Verwendung eines analogen Drucksensors (ADS) als Niveausensor (6).

15. Waschmaschine nach einem der Ansprüche 12 bis 14, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung (TG) zur Messung der Schwingungsamplituden des Drehzahlsignals des Trommelantriebmotors (M).

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

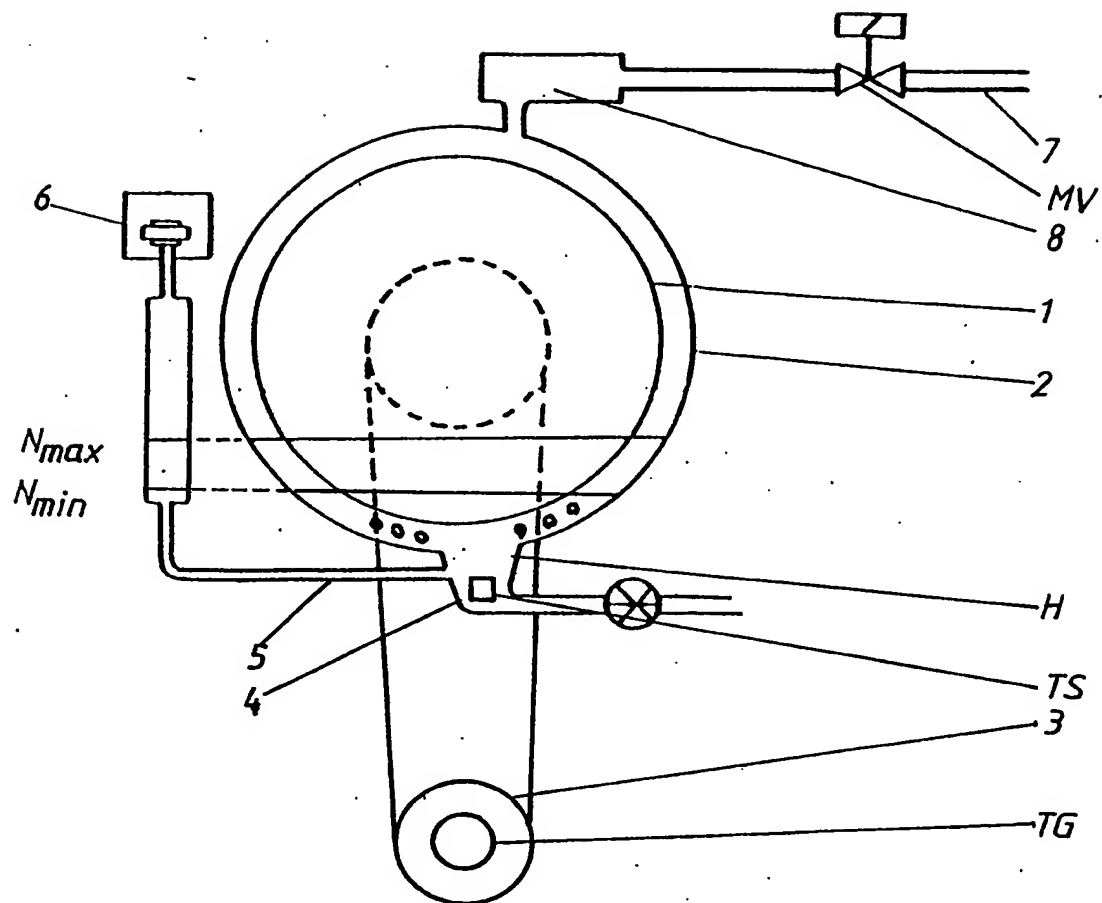


FIG.1

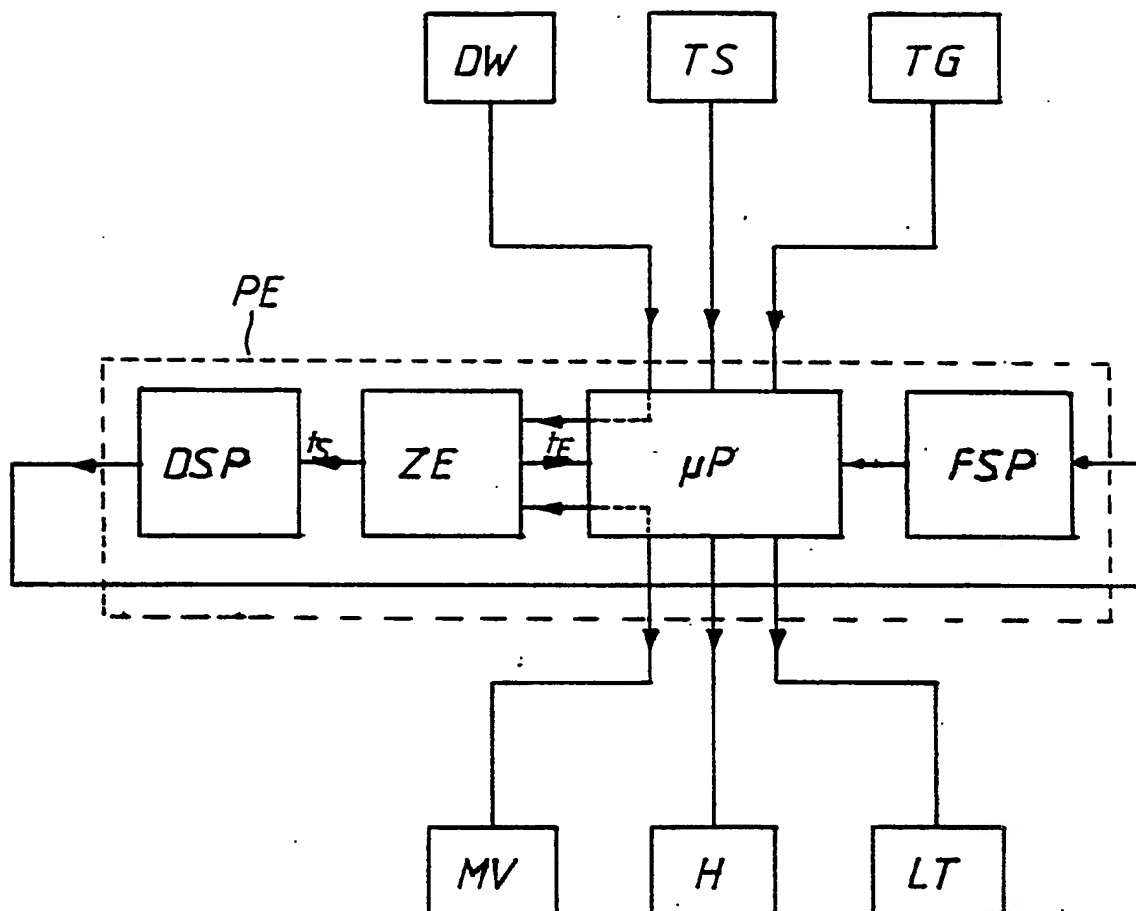


FIG.2

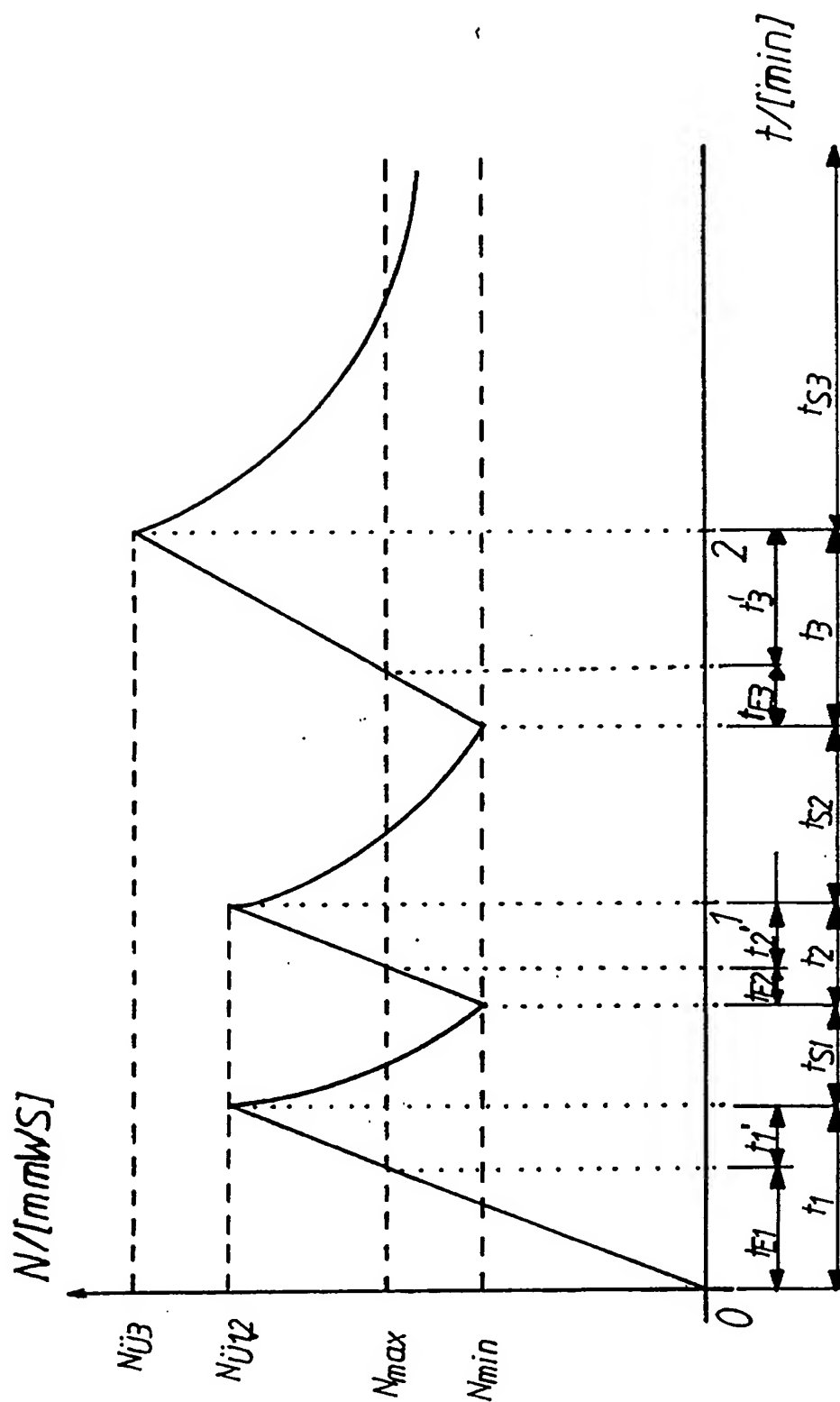


FIG. 3

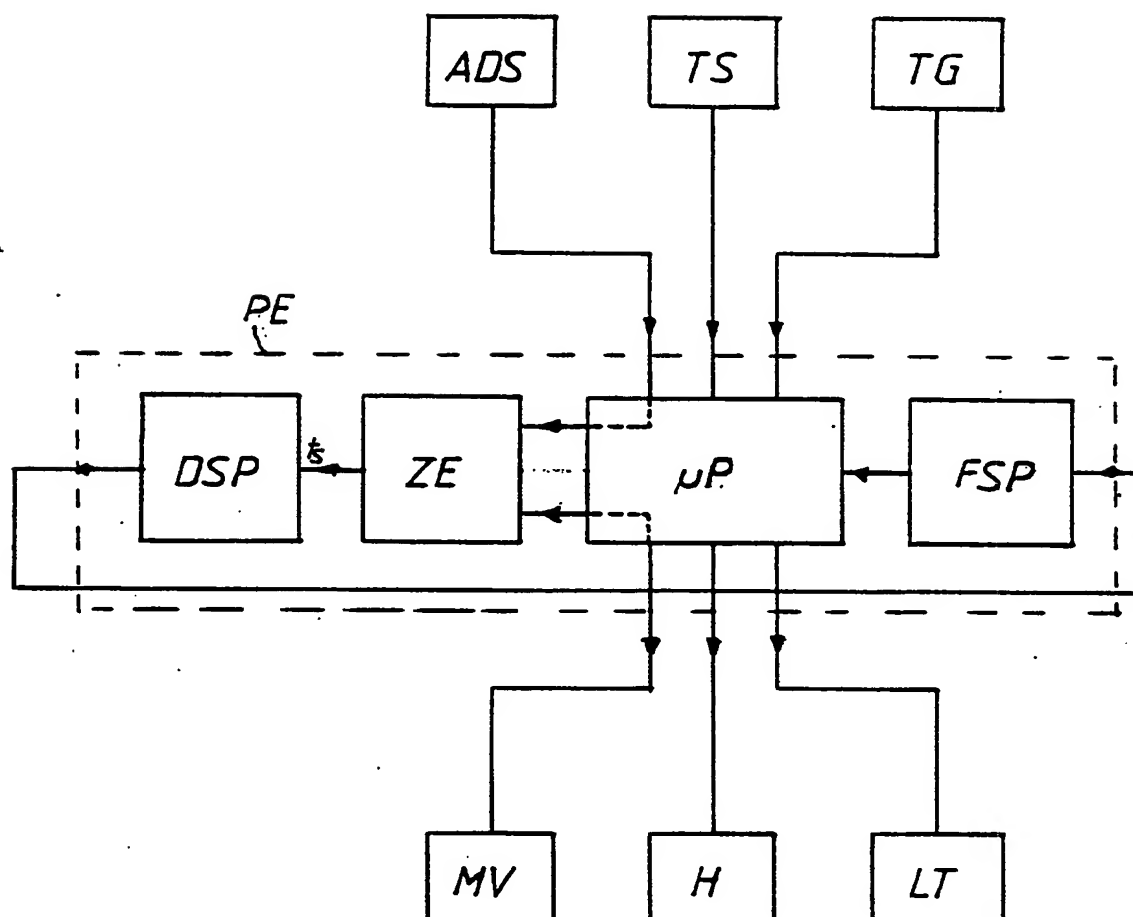


FIG.4

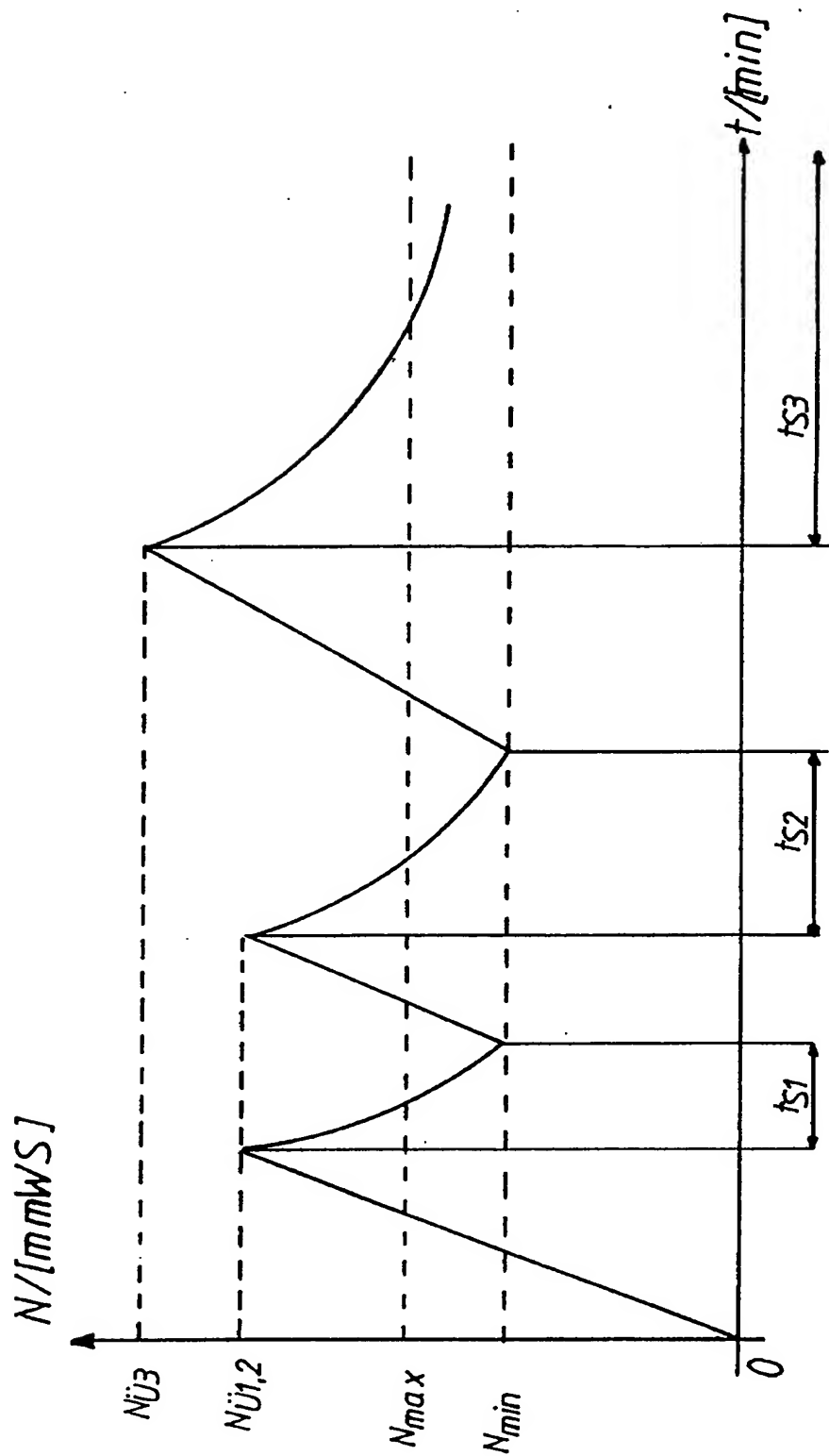


FIG.5